

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :

3 149 623

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

23 05728

51 Int Cl⁸ : D 03 D 11/00 (2023.01), D 03 D 1/00, 15/527, C 25 D
9/08, E 02 B 3/04

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 07.06.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 13.12.24 Bulletin 24/50.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : GEOCORAIL Société par Actions
Simplifiée (SAS) — FR.

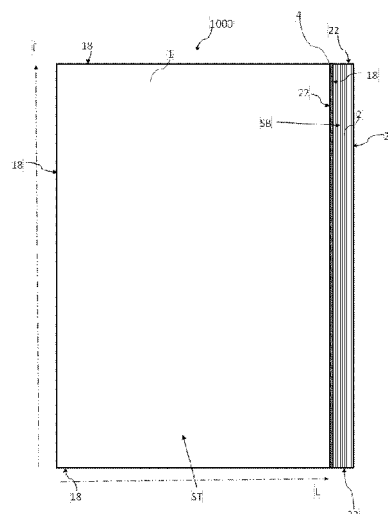
72 Inventeur(s) : VERJAT Nicolas et ZANIBELLATO
Alaric.

73 Titulaire(s) : GEOCORAIL Société par Actions Simpli-
fiée (SAS).

74 Mandataire(s) : Cabinet LOYER & ABELLO.

54 Structure immerisible équipée d'une bande textile destinée à former un fourreau pour protéger un système
de connexion.

57 L'invention concerne une structure immerisible com-
prenant une laize textile et une bande textile destinée à for-
mer un fourreau de protection d'un système de connexion.
Figure pour l'abrégé : Fig. 1



FR 3 149 623 - A1



Description

Titre de l'invention : Structure immersible équipée d'une bande textile destinée à former un fourreau pour protéger un système de connexion

Domaine technique

- [0001] L'invention se rapporte au domaine des structures immersibles comprenant des textiles destinés à retenir des matériaux de remplissage ou à être en contact avec un ou des matériaux minéraux. Sans s'y limiter, elle trouve une application particulière pour la réalisation de systèmes pour la formation de concrétions calco-magnésiennes dans un milieu aqueux par électrolyse, via, par exemple, la réalisation de structures textiles remplies ou non remplies.
- [0002] De telles structures immersibles sont destinées à être immergées le long des côtes ou berges, par exemple afin former un dispositif de lutte contre l'érosion, tel qu'une digue immergée ou un brise-lame immergé.

Arrière-plan technologique

- [0003] Il est connu d'utiliser des laizes textiles, dans la construction de structures immersibles du type précité. Lorsqu'elles sont immergées, les laizes textiles définissent une enveloppe qui renferme du sable, des sédiments ou tout autre granulat minéral afin de lester la structure immersible et de la mettre en forme notamment au niveau d'un fond marin.
- [0004] Au cours de la construction de tels ouvrages, il est connu d'équiper les laizes textiles et/ou d'y incorporer des éléments électriquement, optiquement ou thermiquement conducteurs. Ces éléments sont alors reliés à un ou plusieurs systèmes de connexion qui permettent d'alimenter électriquement, optiquement ou thermiquement les éléments intégrés dans les textiles. Ainsi, le document WO2021255131 divulgue un textile incorporant des fils conducteurs métalliques et formant ainsi une structure cathodique pour la formation de concrétions calco-magnésiennes. La structure cathodique est connectée à un générateur électrique via des systèmes de connexion. Le générateur électrique est également connecté à une anode.
- [0005] Néanmoins, ces systèmes de connexion ne présentent pas les mêmes propriétés mécaniques que les textiles utilisés et sont souvent détériorés au cours de leur transport, leur installation ou du cycle de vie des textiles.
- [0006] Ceci est particulièrement vrai lorsque la structure immersible est destinée à un usage sous-marin. En effet, les systèmes de connexion ainsi que les câbles auxquels ils sont raccordés sont alors agités sous l'effet des courants marins et de la houle, ce qui est susceptible de les dégrader prématurément.

Résumé

- [0007] Une idée à la base de l'invention vise à proposer une structure immersible destinée à être équipé d'un système de connexion et permettant de résoudre les problèmes précités, notamment en conférant une meilleure robustesse au système de connexion.
- [0008] Une idée à la base de l'invention est également d'améliorer le transport, l'installation et le conditionnement d'un système de connexion installé sur une laize textile, notamment d'une structure immersible.
- [0009] Selon un mode de réalisation, l'invention fournit ainsi une structure immersible comprenant :
- une laize textile destinée à retenir un matériau de remplissage ou à être en contact avec un ou des matériaux minéraux, comportant des fibres et présentant une surface de laize délimitée par une première ligne fermée formée par une première pluralité de bords, et
 - une bande textile comportant des fibres et présentant une surface de bande textile délimitée par une deuxième ligne fermée formée par une seconde pluralité de bords, la laize textile et la bande textile étant cousues ensemble au moyen d'une ligne de couture; la bande textile étant adaptée pour être disposée dans une configuration fermée dans laquelle la bande textile est refermée sur elle-même et forme un fourreau destiné à protéger un système de connexion électrique ou optique.
- [0010] Grâce à ces caractéristiques, le système de connexion électrique ou optique est protégé par le fourreau formée par la bande textile refermée sur elle-même et optionnellement enroulée autour du système de connexion. Autrement dit, une telle bande textile enroulée autour du système de connexion est également considérée comme étant refermée sur elle-même.
- [0011] Par construction, le fourreau est maintenu contre la laize textile et permet donc au système de connexion d'être également maintenue contre celle-ci. Cela permet de limiter voire de supprimer les efforts mécaniques s'exerçant sur le système de connexion puisqu'il ne fait plus ou moins saillie par rapport à la laize textile.
- [0012] De plus, les propriétés mécaniques de la bande textile permettent au fourreau d'opérer comme une carapace pour protéger le système de connexion.
- [0013] Selon des modes de réalisation, une telle structure immersible peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.
- [0014] Selon un mode de réalisation, la structure immersible comprend une pluralité de laizes textiles destinées à retenir un matériau de remplissage, comportant des fibres et présentant chacune une surface de laize délimitée par une première ligne fermée formée par une première pluralité de bords ; chaque laize textile étant fixée à au moins une des laizes textiles au moyen d'une ligne de couture s'étendant le long d'un bord latéral de la première pluralité de bords de chacune des deux laizes textiles fixées l'une

- à l'autre, la bande textile étant fixée aux laizes textiles par ladite ligne de couture.
- [0015] Ainsi, le système de connexion peut servir pour les deux laizes textiles. Par exemple, il peut permettre l'alimentation électrique des deux laizes textiles.
- [0016] Selon un mode de réalisation, la pluralité de bords de chacune des laizes textiles comporte deux bords longitudinaux rejoignant deux bords latéraux opposés de chaque laize textile de la pluralité de laizes textiles, lesdits deux bords longitudinaux étant cousus l'un à l'autre de manière à former une structure tubulaire destinée à être remplie avec le matériau de remplissage.
- [0017] Ainsi, la structure immerisible peut être utilisée comme contenant et par exemple peut être un géoconteneur destiné à créer des digues immergées..
- [0018] Selon un mode de réalisation, la structure tubulaire renferme le matériau de remplissage afin de la lester. Le matériau de remplissage est notamment choisi parmi les graviers, les sables, les limons, les argiles et/ou tout autre granulat minéral.
- [0019] Selon un mode de réalisation, la ligne de couture est également située le long d'un bord longitudinal de la surface de bande textile.
- [0020] Ainsi, il est plus aisé d'assembler ensemble la bande textile avec la laize textile mais également une bande textile située entre deux laizes textiles.
- [0021] Selon un mode de réalisation, la bande textile comporte une portion prise en sandwich entre deux laizes textiles fixées l'une à l'autre par la première ligne de couture et qui s'étend sur toute la longueur du bord longitudinal de la surface de laize des deux laizes textiles adjacentes.
- [0022] Selon une variante de réalisation, la structure immerisible comprend une pluralité de bandes textiles qui sont chacune intégrées, dans une direction d'épaisseur, entre deux laizes textiles adjacentes.
- [0023] Ainsi, la bande textile sépare les deux laizes textiles adjacentes. Il existe alors une discontinuité textile puisque la bande textile opère comme une frontière entre les deux laizes.
- [0024] Selon un mode de réalisation, au moins une laize textile comporte des fils électriquement conducteurs.
- [0025] Ainsi, elle peut transmettre un courant ou encore être utilisée comme structure cathodique.
- [0026] Selon un mode de réalisation, la bande textile est électriquement isolante.
- [0027] Ainsi, elle isole électriquement le système de connexion positionné dans le fourreau voire deux laizes textiles entre elles.
- [0028] Selon un mode de réalisation, la bande textile est équipée d'au moins un élément d'un dispositif de fermeture adapté pour refermer la bande textile sur elle-même de sorte qu'elle soit dans la configuration fermée.
- [0029] Ainsi, la manutention de la bande textile est facilitée lors des opérations d'installation

ou de maintenance.

[0030] Selon un mode de réalisation, le au moins un élément du dispositif de fermeture est choisi parmi :

- une bande auto-agrippante d'un système de fermeture auto-agrippante,
- un orifice, percé ou pré-percé, ou
- un lacet, lien, collier de serrage et/ou tout autre moyen de suture adapté pour passer à travers un orifice ou dans les mailles naturelles de la bande textile
- un élément mâle ou femelle d'un système de fermeture mâle-femelle,
- un système d'agrafage et/ou de couture,
- une soudure et/ou un thermocollage ; et/ou
- une colle.

[0031] De tels éléments présentent une utilisation facile en milieu aquatique.

[0032] Selon un mode de réalisation, la structure immersible comprend en outre un système de connexion électrique ou optique qui est mécaniquement solidaire de la surface de laize de la laize textile et est positionné de sorte à être logé à l'intérieur du fourreau formé par la bande textile.

[0033] Selon un mode de réalisation, la ou chaque laize textile comporte des fils électriquement conducteurs ; le système de connexion est un système de connexion électrique ; et le système de connexion est électriquement connecté aux fils conducteurs électriques du textile.

[0034] Ainsi, les fils électriquement conducteurs de la structure immersible peuvent être utilisés comme une structure cathodique d'un dispositif d'électrolyse.

[0035] Selon un mode de réalisation, l'invention fournit aussi un système pour former des concrétions en milieu électrolytique par électrolyse ; le système comportant une structure immersible du type précitée, une structure anodique et une structure cathodique reliées l'une à l'autre, la structure cathodique étant formée par les fils électriquement conducteurs de la structure immersible.

Brève description des figures

[0036] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description suivante de plusieurs modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés uniquement à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés.

[0037] [Fig.1] La [Fig.1] représente une structure immersible comprenant une laize textile et une bande textile étendue selon un premier mode de réalisation.

[0038] [Fig.2] La [Fig.2] représente plusieurs modes de réalisation du dispositif de fermeture de la bande textile.

[0039] [Fig.3] La [Fig.3] représente une structure immersible comprenant une laize textile et

une bande textile refermée sur elle-même.

[0040] [Fig.4a] et [Fig.4b] Les figures 4a et 4b représentent des modes de réalisation alternatifs de la structure immersible.

[0041] [Fig.5] La [Fig.5] représente une structure immersible comprenant deux laizes textiles et une bande textile.

[0042] [Fig.6] La [Fig.6] représente une pluralité de laizes textiles formant une structure tubulaire.

[0043] [Fig.7] La [Fig.7] représente une vue schématique d'une bande textile prise en sandwich entre deux laizes adjacentes dans une configuration ouverte où la bande textile est étendue.

[0044] [Fig.8] La [Fig.8] représente une pluralité de laizes textiles formant une structure tubulaire et équipés de fils électriquement conducteurs.

[0045] [Fig.9] La [Fig.9] représente une utilisation possible de la structure immersible en tant que structure cathodique d'un système de formation de concrétions par électrolyse.

[0046] [Fig.10] La [Fig.10] représente une vue schématique d'une bande textile prise en sandwich entre deux laizes adjacentes dans une configuration fermée où la bande textile est refermée sur elle-même autour d'un système de connexion.

[0047] [Fig.11] La [Fig.11] représente une vue en coupe le long d'une ligne de couture reliant deux laizes textiles et une bande textile.

[0048] [Fig.12] La [Fig.12] représente une laize textile comprenant des fils électriquement conducteurs selon un arrangement possible.

[0049] [Fig.13] La [Fig.13] représente plusieurs structures immersibles reliées les unes aux autres par un système de connexion électrique traversant un fourreau par structure immersible.

Description des modes de réalisation

[0050] Dispositif

[0051] Selon un mode de réalisation représenté à la [Fig.1], la structure immersible 1000 comprend une laize textile 1 et une bande textile 2 solidaires l'une de l'autre grâce à une ligne de couture 4.

[0052] La laize textile 1 comprend des fibres textiles 10 (non illustrées), réparties au sein d'une surface de laize ST. La surface de laize ST est définie et délimitée par une ligne fermée formée par une pluralité de bords 18. Cette ligne fermée définit la forme générale de la laize textile 1. Cette forme générale peut être un parallélépipède par exemple mais toute autre forme peut être prévue. Par exemple, on a représenté une laize textile 1 de forme triangulaire à la [Fig.4a].

[0053] Dans le mode de réalisation où la forme générale de la laize textile 1 est parallélépipédique, on définit la longueur et la largeur de la laize textile 1 selon une application

possible de la structure immerisible 1000 : la réalisation d'une structure tubulaire telle qu'illustrée à la [Fig.6] ou 8.

- [0054] Ainsi, comme illustré à la [Fig.1], la direction longitudinale L d'une laize textile 1 est définie d'après la direction longitudinale L de la structure tubulaire, i.e. dans le sens de la longueur de la structure tubulaire ; et la direction latérale l d'une laize textile 1 est définie d'après la direction latérale l, i.e. dans le sens de la largeur, de la structure tubulaire.
- [0055] D'après les définitions précédentes, la longueur de la laize textile 1 s'étend dans la direction latérale l de celle-ci, correspondant à la direction latérale l d'une structure tubulaire telle qu'illustrée à la [Fig.6] ou 8.
- [0056] De plus, une laize textile 1 peut présenter une largeur comprise entre 2 et 8 mètres, de préférence entre 3 et 6 mètres, de manière encore plus préférentielle entre 4,5 et 5,5 mètres, par exemple une largeur de l'ordre de 5,20 m.
- [0057] Les fibres 10 confèrent à la laize textile 1 ses propriétés mécaniques générales. En particulier, les fibres textiles 10 permettent à la laize textile 1 de retenir ou supporter un matériau de remplissage qu'elle soit placée dans un milieu gazeux ou liquide.
- [0058] Le matériau de remplissage peut être un matériau meuble. Le matériau meuble peut notamment résulter principalement de la dégradation et du transport d'une roche par la gravité, l'eau ou l'air. Il peut s'agir de graviers, de sables, de limons, d'argiles, de tout autre granulat minéral ou d'une combinaison d'un ou plusieurs de ces éléments.
- [0059] En particulier, la laize textile 1 est donc apte à retenir dans un milieu aquatique, un matériau meuble du type précité.
- [0060] Les fibres 10 peuvent être des fibres naturelles ou des fibres synthétiques ou encore une combinaison de fibres naturelles et synthétiques. Les fibres textiles 10 peuvent être tissées ou non tissées, i.e agglomérées avec un liant au sein de la surface de textile ST. Par exemple, la laize textile 1 peut être un géotextile et ainsi comprendre des fibres polymères 10 formant une nappe perméable, souple, résistante et filtrante.
- [0061] Selon un mode de réalisation illustré à la [Fig.12], la laize textile 1 comprend des fils électriquement conducteurs.
- [0062] Ces fils électriquement conducteurs peuvent être intégrés aux fibres 10 selon un arrangement spécifique obtenu par tissage, tricotage, couture, collage ou superposition.
- [0063] La bande textile 2 comprend des fibres 20 (non illustrées), par exemple des fibres textiles 20, réparties au sein d'une surface de bande textile SB. Si les fibres 20 sont des fibres textiles, elles peuvent être des fibres naturelles ou des fibres synthétiques ou encore une combinaison de fibres naturelles et synthétiques. Les fibres 20 peuvent alors être tissées ou non tissées, i.e agglomérées avec un liant au sein de la surface de textile SB.
- [0064] De manière analogue, la surface de bande de textile SB est définie et délimitée par

une ligne fermée formée par une pluralité de bords 22. Cette ligne fermée définit la forme générale de la bande de textile 2. Par exemple, la forme générale de la bande textile 2 peut également être parallélépipédique comme illustré sur les figures.

Néanmoins, tout type de forme est envisageable (non représenté).

- [0065] La direction longitudinale de la bande textile 2 est définie, de manière classique, d'après le sens la longueur de la bande textile 2, i.e. sa plus grande dimension ; et la direction latérale est définie, de manière classique, d'après le sens de la largeur de la bande textile 2, i.e. sa plus petite dimension.
- [0066] Les fibres 20 définissent les propriétés mécaniques générales de la bande de textile 2. Par exemple, les fibres 20 peuvent être électriquement isolante. Ainsi, dans ce cas, la bande de textile 2 est électriquement isolante.
- [0067] Comme illustré à la [Fig.2], la bande textile 2 peut également comprendre un dispositif de fermeture 8. Ce dispositif de fermeture 8 permet de refermer la bande textile 2 sur elle-même. Autrement dit, le dispositif de fermeture 8 permet de faire passer la bande textile 2 d'une configuration ouverte – dans laquelle elle est étendue – à une configuration fermée dans laquelle elle définit un volume interne. Ce volume interne peut recevoir un dispositif à protéger ou à isoler. Par exemple, le volume interne de la bande textile 2 dans la configuration fermée peut protéger un système de connexion électrique ou optique 16.
- [0068] Le dispositif de fermeture 8 peut être :
 - une bande auto-agrippante 12 d'un système de fermeture auto-agrippante,
 - un orifice 14, percé ou pré-percé, comme illustré aux figures 7 et 10,
 - un lacet, lien, collier de serrage et/ou tout autre moyen de suture adapté pour passer à travers un orifice ou dans les mailles naturelles de la bande textile 2,
 - un élément mâle ou femelle d'un système de fermeture mâle-femelle,
 - un système d'agrafage et/ou de couture,
 - une soudure et/ou un thermocollage ; et/ou
 - une colle.
- [0069] Il est également possible de combiner au sein du dispositif de fermeture 8 les éléments de fermetures présentés ci-dessus.
- [0070] La bande textile auto-agrippante 12 peut être cousue ou soudée sur la bande textile 2.
- [0071] Le dispositif de fermeture 8 permet de refermer facilement la bande de textile 2 sur elle-même. La fermeture de la bande textile 2 peut intervenir alors que tout ou partie de la bande textile est enroulée sur elle-même ou sur le système de connexion à protéger. En particulier, un tel dispositif de fermeture 8 permet une utilisation rapide et efficace en milieu aquatique. Cet exemple d'application sera décrit plus en détails par la suite.
- [0072] Comme illustré à la [Fig.1], la bande textile 2 est cousue avec la laize textile 1 le long d'une ligne de couture 4 à l'aide d'un fil de couture. La bande textile 2 est représentée

dans une configuration ouverte à la [Fig.1] : elle est étendue et présente encore un bord, opposé au bord cousu, libre. A l'inverse, à la [Fig.3], elle est représentée dans une configuration fermée et le bord opposé au bord cousu n'est plus libre mais solidaire d'une autre portion de la bande textile 2 de sorte que la bande textile 2 est refermée sur elle-même.

- [0073] Cette couture peut être réalisée soit manuellement avec une aiguille, soit en utilisant une machine à coudre, une surjeteuse ou tout dispositif adapté.
- [0074] Selon une réalisation illustrée à la [Fig.1], la ligne de couture 4 est située à la fois sur un bord 18 de la laize textile 1 et sur un bord 22 de la bande textile 2. De plus, la ligne de couture 4 s'étend sur la totalité d'un bord latéral de la laize textile. Ainsi, selon cette réalisation, la bande textile 2 et la laize textile 1 ont une dimension de même valeur. Ici, une longueur de la bande textile 2 est de même valeur qu'une longueur de la laize textile 1 s'étendant dans la direction latérale 1.
- [0075] Néanmoins, des modes de réalisations alternatifs sont possibles. Ils sont illustrés aux figures 4a et 4b. Selon ces modes de réalisation, la ligne de couture 4 peut être située uniquement sur un bord 18 de la laize textile 1 (autrement dit, la ligne de couture 4 n'est pas sur un bord 22 de la bande textile 2). La ligne de couture 4 peut également ne pas être située tout le long d'un bord 22 de la bande textile 2 ou d'un bord 18 de la laize textile 1, i.e être située uniquement sur une portion d'un bord 18 ou 22.
- [0076] Enfin, ces modes de réalisation peuvent être combinés entre eux ou avec le mode de réalisation illustré à la [Fig.1].
- [0077] Il est possible de fixer une pluralité de laizes textiles 1 ensemble afin de créer un assemblage de laizes textiles 1 destiné à retenir ensemble un matériau de remplissage tel que précédemment décrit. Idéalement, les laizes textiles 1 assemblées ensemble présentent une forme générale identique.
- [0078] A la [Fig.5], deux laizes textiles 1a et 1b adjacentes sont fixées ensemble au moyen de la ligne de couture 4a. Une vue en coupe transversalement à la ligne de couture 4a est illustrée à la [Fig.11] en exemple.
- [0079] La ligne de couture 4a unissant les deux laizes textiles adjacentes 1a et 1b peut être située sur un bord latéral des laizes textiles 1a et 1b. Dans un mode de réalisation illustré à la [Fig.5], la ligne de couture 4a est en outre située tout le long du bord latéral commun des laizes textiles 1a et 1b.
- [0080] Cet assemblage de deux laizes textiles 1a et 1b est généralisable à un nombre quelconque de laizes textiles. Par exemple, entre 5 et 10 laizes textiles 1 peuvent être assemblées ensemble deux à deux. Chaque paire étant alors cousues ensemble le long d'une ligne de couture 4.
- [0081] Un exemple d'assemblage particulier peut prévoir que la pluralité de laizes textiles 1 comprennent deux bords longitudinaux rejoignant deux bords latéraux opposés de

ladite laize textiles 1 de la pluralité de laize textile 1. Les deux bords longitudinaux de chaque laize textile 1 sont alors cousues ensemble, l'un à l'autre, de manière à former une structure tubulaire destinées à être remplie avec le matériau de remplissage.

[0082] Par exemple, un tel assemblage peut comprendre 7 laizes textiles 1 et être utilisé dans la conception d'un géotube, voire d'un géotube destiné à former des concrétions par électrolyse. Autrement dit, la structure immerisible 1000 peut être un géotube voire un géotube destiné à former des concrétions par électrolyse.

[0083] De plus, il est possible que la ligne de couture 4 entre deux laizes textiles 1 adjacentes soit située le long d'un bord 22 de la bande textile 2 d'une des laizes textiles 1. La bande textile 2 s'étend alors en totalité ou en majorité d'un seul côté de la ligne de couture 4.

[0084] L'assemblage de la pluralité de laizes textiles 1 peut prévoir que la bande textile 2 comprenne une portion prise en sandwich entre les deux laizes textiles 1 adjacentes comme illustré aux figures 6 et 7. Dans ce cas, la bande textile 2 est, de préférence, cousue le long d'une ligne de couture 4 s'étendant sur toute la longueur des bords latéraux en commun des deux laizes textiles adjacentes 1.

[0085] Par exemple, les deux laizes textile 1a et 1b et la bande textile 2 peuvent être cousues ensemble le long de la ligne de couture 4a. Idéalement, la bande textile 2 est intégrée entre les deux laizes textiles 1a et 1b. Autrement dit, comme illustré aux figures 7 et 10, dans une direction d'épaisseur de la ligne de couture 4a, les deux laizes textile 1a et 1b et la bande textile 2 sont disposées dans l'ordre suivant : laize textile 1a, bande textile 2, laize textile 1b.

[0086] Si la ligne de couture 4 s'étend sur toute la longueur des bords latéraux en commun des deux laizes textiles adjacentes 1, la bande textile 2 forme alors une barrière entre les deux laizes textiles 1a et 1b, i.e. empêche un contact direct entre les deux surfaces des laizes textiles 1a et 1b.

[0087] L'assemblage de la pluralité de laizes textile 1 peut prévoir qu'une pluralité de bande textile 2 soit intégrée à la pluralité de laizes textile 1.

[0088] Par exemple, il est possible de prévoir qu'une bande textile 2 soit intégrée entre chaque paire de laizes textile adjacente 1a et 1b comme décrit précédemment.

[0089] Si les laizes textiles comprennent des fils électriquement conducteurs et que les bandes textiles 2 sont électriquement isolantes alors, les bandes textiles 2 prises en sandwichs entre deux laizes textiles 1 isolent électriquement les laizes textiles 1 les unes des autres. Autrement dit, les bandes textiles 2 forment alors une barrière électriquement isolante.

[0090] Si l'agencement de laizes textiles 1 est prévu pour former une structure tubulaire, une bande textile 2 extrémaie peut être prévue à l'un des bords extrémaux de la structure tubulaire.

- [0091] La structure immerisible 1000 peut également comprendre un système de connexion 16 électrique, thermique ou optique (ou encore une combinaison de ceux-ci) solidaire d'une ou de la laize textile 1.
- [0092] Par exemple, il peut s'agir d'un système d'alimentation électrique. En particulier, si une ou la laize technique 1 comprend des fils électriquement conducteurs, le système de connexion 16 peut être un système d'alimentation électrique de ces fils. Par exemple, il peut s'agir d'un collecteur de courant électrique et/ou d'un câble d'alimentation électrique, par exemple sous-marin. Par exemple, aux figures 7 et 10, un système de connexion 16 est relié aux fils électriquement conducteurs de la laize 1a en tant que collecteur de courant électrique.
- [0093] Le système de connexion 16 peut également être un système d'instrumentation adapté pour recueillir des mesures par exemple. Les mesures peuvent être transmises sous forme d'impulsion électrique ou optique.
- [0094] Le système de connexion 16 est positionné au niveau de la surface interne d'une ou de la bande textile 2 de la structure immerisible 1000. Ainsi, lorsque la bande textile 2 est dans la configuration fermée, elle forme un fourreau 6 autour du système de connexion 16.
- [0095] Le fourreau 6 protège ainsi le système de connexion 16. Si la bande textile 2 est électriquement isolante, le fourreau 6 isole également le système de connexion 16.
- [0096] Applications
- [0097] Nous allons maintenant décrire plusieurs applications particulières de la structure immerisible 1000 décrite précédemment. Des avantages généraux de celle-ci apparaîtront alors.
- [0098] La structure immerisible 1000 peut être avantageusement utilisée pour former des concrétions en milieu électrolytique par électrolyse de l'eau marine.
- [0099] La structure cathodique est alors formée par les fils conducteurs compris dans une ou plusieurs laizes textile 1 de la structure immerisible 1000.
- [0100] Une structure anodique (non représentée) est alors positionnée à une distance déterminée de la structure immerisible 1000 et un générateur (non représenté) applique une différence de potentiel électrique entre les structures anodique et cathodique immergées dans un milieu aqueux, par exemple de l'eau de mer.
- [0101] La structure immerisible 1000 comprend alors un ou plusieurs systèmes de connexions 16, ici des systèmes d'alimentation électrique, utilisés pour alimenter en électricité la structure cathodique formée par les fils électriquement conducteurs de la ou les laizes textiles 1.
- [0102] La structure immerisible 1000 formant la structure cathodique peut former une structure tubulaire comme décrit plus haut et illustrée à la [Fig.8]. La structure immerisible 1000 formant la structure cathodique forme alors un contenant qui peut être

rempli d'un matériau de remplissage.

- [0103] La structure immerisible 1000 peut également ne pas être remplie et former la structure cathodique.
- [0104] Par exemple, dans le cas d'un sol, partiellement ou totalement sablonneux ou caillouteux, meuble ou ferme, la structure immerisible 1000 peut alors être, en tout ou partie, enfouie dans la ou les parties d'un sol, sec ou mouillé, à consolider, stabiliser, renforcer ou à reconstituer.
- [0105] Par exemple, dans le cas d'un enrochement naturel ou artificiel, ou d'une construction en pierre, ciment ou béton, armés ou non, la structure immerisible 1000 peut être également appliquée à la paroi et dans les interstices des ouvrages à protéger, et maintenu par agrafage mécanique direct au contact de cette paroi à l'aide de cavaliers, pitons, crochets, métalliques ou non.
- [0106] On prévoit également que la structure immerisible 1000 formant la structure cathodique est, dans certains cas, pour partie enterrée dans la partie sableuse ou caillouteuse du sol, et pour le reste, appliquée ou fixée à la paroi de l'ouvrage naturel ou artificiel à protéger.
- [0107] Dans tous ces exemples d'application, la structure immerisible 1000 formant la structure cathodique d'un dispositif d'électrolyse et, le cas échéant, son enveloppe contenant un ballast peuvent être soit ensouillées au fond, soit déposées et éventuellement fixées, par exemple au moyen de pitons et de tire fonds métalliques, sur un fond sablonneux ou rocheux, horizontal, oblique ou vertical, soit suspendues en pleine eau et retenues par des bouées et des cordages ou des câbles, soit posées, accrochées ou insérées dans des parties aériennes d'ouvrages à protéger qui ne sont jamais, ou seulement épisodiquement, au contact avec l'eau de mer ou un électrolyte.
- [0108] La [Fig.9] illustre schématiquement une utilisation possible d'une structure immerisible 1000. Les fils électriquement conducteurs de trois structures immerisibles 1000 forment ensemble une structure cathodique d'un dispositif de formation de concrétions calco-magnésiennes par électrolyse. La structure anodique est positionnée autour et à distance des trois structures immerisibles 1000. Chaque structure immerisible 1000 est alimentée électriquement via un câble d'alimentation électrique 30 relié à un générateur.
- [0109] Selon une variante de réalisation, le dispositif d'électrolyse décrit ci-dessus ne comporte qu'une seule structure immerisible 1000. Les fils électriquement conducteurs de cette unique structure immerisible 1000 forment alors la structure cathodique du dispositif d'électrolyse.
- [0110] Des difficultés sont souvent rencontrées lors de l'étape de connexion du ou des laizes des systèmes de connexion électrique 16 avec le ou les câbles d'alimentation électrique 30 mais également lors de la maintenance du ou des systèmes de connexion électrique

16.

- [0111] L'usage d'une bande textile 2 de la structure immerisible 1000 permet de surmonter ces difficultés.
- [0112] En effet, le ou les systèmes de connexion électrique 16 sont positionnés à l'intérieur du ou des fourreaux 6 formés par la ou les bandes textiles 2 comme illustré à la [Fig.10].
- [0113] Ainsi, le ou les systèmes de connexion électrique 16 sont protégés et maintenus contre la ou les laizes textiles 1. Ainsi, ils sont protégés des courants marins susceptibles d'endommager la connexion entre le ou les systèmes de connexion électrique 16 et les fils électriquement conducteurs de la ou les laizes textile 1.
- [0114] De plus, le dispositif de fermeture 8 facilite également l'étape de connexion puisque des opérateurs peuvent alors plus facilement connecter les fils électriquement conducteurs reliés au système de connexion 16, solidaire d'une laize textile 1 de la structure immerisible, avec le ou les câbles d'alimentation sous-marin 30 puis refermer la bande textile 2 dédiée au système de connexion 16 sur elle-même et autour du système de connexion 16 afin de former un fourreau de protection 6 autour de celui-ci.
- [0115] De plus, si la structure immerisible 1000 forme une structure tubulaire maintenue au sol par son propre poids ou des dispositifs de fixation tels que décrits plus haut, le ou les fourreaux 6 peuvent avantageusement être placés en partie haute de la structure tubulaire. Ainsi, le ou les systèmes de connexion 16 positionnées à l'intérieur du ou des fourreaux 6 sont plus facilement accessibles pour les opérations de maintenance.
- [0116] Lorsque la structure immerisible 1000 comprend plusieurs laizes textiles 1, un autre avantage de l'emploi d'une bande textile 2 pour protéger un système de connexion électrique 2 est que chaque bande textile 2 formant le fourreau 6 permet d'isoler électriquement deux laizes textiles adjacentes 1 et également d'électrifier séparément les différentes laizes textiles.
- [0117] Cela permet d'alimenter électriquement chaque laize textile 1 séparément, ce qui représente un avantage pour équilibrer la polarisation de la structure immerisible 1000 sur toute sa longueur et/ou sa surface..
- [0118] Un autre avantage permis par l'usage de la bande textile 2 est qu'elle peut aussi permettre de protéger et de guider un système de connexion 16, par exemple un câble d'alimentation sous-marin 30.
- [0119] Par exemple, la bande textile 2, une fois en configuration fermée, i.e. sous la forme d'un fourreau 6, permet de guider un câble d'alimentation sous-marin 30 le long de la ligne de couture 4. La souplesse de la bande textile 2 utilisée pour réaliser le fourreau 6 est avantageuse en comparaison d'un guidage réalisée à l'aide d'élément de guidage rigide.
- [0120] Par exemple, un même câble d'alimentation sous-marin 30 peut alimenter élec-

triquement plusieurs structures immersibles 1000, par exemple côte à côte comme illustré à la [Fig.13] (seules des structures tubulaires ont été illustrées ici). Pour ce faire, il est rendu possible de positionner le câble d'alimentation sous-marin 30 à l'intérieur des bandes textiles 2 en configuration ouverte (dans laquelle elles sont étendues) puis de former les fourreaux 6 autour du câble d'alimentation sous-marin 30 (les bandes textiles 2 sont alors en configuration fermée).

- [0121] Le câble d'alimentation sous-marin 30 est alors guidé le long de la ligne de couture 4 de chaque fourreau 6. Le guidage du câble sous-marin 30 est ainsi obtenu de manière beaucoup plus pratique par rapport à un guidage classique selon lequel il aurait fallu insérer le câble d'alimentation sous-marin 30 à l'intérieur d'un ou plusieurs éléments de guidage. Cela permet de s'affranchir de l'utilisation d'un tire-câble.
- [0122] De plus, la souplesse des fourreaux textiles 6 est encore avantageuse puisque les positions relatives des structure immersibles 1000 entre elles sont souvent mobiles au cours du temps à cause, par exemple, des courants marins.
- [0123] Les fourreaux 6 permettent en outre de relier ensemble, via le câble d'alimentation sous-marin 30, ces structures immersibles 1000 indépendantes entre elles. Ici aussi, la souplesse des fourreaux textiles 6 est avantageuse puisque les positions relatives des structure immersibles 1000 entre elles sont souvent mobiles au cours du temps.
- [0124] De plus, le câble d'alimentation sous-marin 30 est alors maintenus contre la ou les laizes textiles 1 dans le ou les fourreaux 6 et ainsi protégé des courants marins. Enfin, les fibres 20 de la bande textile permettent de protéger le câble d'alimentation sous-marin 30 grâce à leurs propriétés mécaniques.
- [0125] De telles structures immersibles – quelle que soit l'utilisation - peuvent ainsi servir à protéger une falaise ou les fondations d'un port en permettant de former des concrétions en milieu électrolytique par électrolyse. En effet, les fils électriquement conducteurs de la structure immerisible 1000 forment la partie cathodique d'un système d'électrolyse, au contact avec un milieu marin ou saumâtre, se recouvre d'un dépôt de sels, appelé par les spécialistes « calco-magnésien », provoqué par la précipitation sur cette structure d'ions salins, notamment CaCO_3 (carbonate de calcium) et Mg(OH)_2 (hydroxyde de magnésium), dissous dans l'eau de mer ou dans l'eau saumâtre des lagunes.
- [0126] Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec plusieurs modes de réalisation particuliers, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.
- [0127] L'usage du verbe « comporter », « comprendre » ou « inclure » et de ses formes conjuguées n'exclut pas la présence d'autres éléments ou d'autres étapes que ceux énoncés dans une revendication.

[0128] Dans les revendications, tout signe de référence entre parenthèses ne saurait être interprété comme une limitation de la revendication.

Revendications

- [Revendication 1] Structure immerisible (1000) comprenant :
- une laize textile (1) destinée à retenir un matériau de remplissage ou à être en contact avec un ou des matériaux minéraux, comportant des fibres (10) et présentant une surface de laize (ST) délimitée par une première ligne fermée formée par une première pluralité de bords (18), et
 - une bande textile (2) comportant des fibres (20) et présentant une surface de bande textile (SB) délimitée par une deuxième ligne fermée formée par une seconde pluralité de bords (22), la laize textile (1) et la bande textile (2) étant cousues ensemble au moyen d'une ligne de couture (4) ;
- la bande textile (2) étant adaptée pour être disposée dans une configuration fermée dans laquelle la bande textile (2) est refermée sur elle-même et forme un fourreau (6) destiné à protéger un système de connexion (16) électrique ou optique.
- [Revendication 2] Structure immerisible (1000) selon la revendication 1, comprenant une pluralité de laizes textiles (1) destinées à retenir un matériau de remplissage, comportant des fibres (10) et présentant chacune une surface de laize (ST) délimitée par une première ligne fermée formée par une première pluralité de bords (18) ; chaque laize textile (1) étant fixée à au moins une des laizes textiles (1) au moyen d'une ligne de couture (4) s'étendant le long d'un bord latéral de la première pluralité de bords de chacune des deux laizes textiles fixées l'une à l'autre, la bande textile (2) étant fixée aux laizes textiles par ladite ligne de couture (4).
- [Revendication 3] Structure immerisible (1000) selon la revendication 2, dans laquelle la pluralité de bords de chacune des laizes textiles (1) comporte deux bords longitudinaux rejoignant deux bords latéraux opposés de chaque laize textile (1) de la pluralité de laizes textiles (1), lesdits deux bords longitudinaux étant cousus l'un à l'autre de manière à former une structure tubulaire destinée à être remplie avec le matériau de remplissage.
- [Revendication 4] Structure immerisible (1000) selon la revendication 2, dans laquelle la ligne de couture est également située le long d'un bord longitudinal de la surface de bande textile (SB).
- [Revendication 5] Structure immerisible (1000) selon l'une quelconques des revendications 2 à 4, dans laquelle la bande textile (2) comporte une portion prise en sandwich entre deux laizes textiles fixées l'une à l'autre par la première

- ligne de couture (4) et qui s'étend sur toute la longueur du bord latéral de la surface de laize (ST) des deux laizes textiles (1) adjacentes.
- [Revendication 6] Structure immersible (1000) selon l'une quelconque des revendications 2 à 5 comprenant une pluralité de bandes textiles (2) intégrées, dans une direction d'épaisseur, entre deux laizes textile (1) adjacentes.
- [Revendication 7] Structure immersible (1000) selon l'une quelconque des revendications précédentes selon lequel au moins une laize textile (1) comporte des fils électriquement conducteurs.
- [Revendication 8] Structure immersible (1000) selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6 et la revendication 7 prises en combinaison, dans laquelle la bande textile (2) est électriquement isolante.
- [Revendication 9] Structure immersible (1000) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans laquelle la bande textile (2) est équipé d'au moins un élément d'un dispositif de fermeture (8) adapté pour refermer la bande textile (2) sur elle-même de sorte qu'elle soit dans la configuration fermée.
- [Revendication 10] Structure immersible (1000) selon la revendication précédente, dans laquelle le au moins un élément du dispositif de fermeture est choisi parmi :
- une bande auto-agrippante (12) d'un système de fermeture auto-agrippante,
 - un orifice (14), percé ou pré-percé,
 - un lacet, lien, collier de serrage et/ou tout autre moyen de suture adapté pour passer à travers un orifice ou dans les mailles naturelles de la bande textile (2)
 - un élément mâle ou femelle d'un système de fermeture mâle-femelle,
 - un système d'agrafage et/ou de couture,
 - une soudure et/ou un thermocollage ; et/ou
 - une colle.
- [Revendication 11] Structure immersible (1000) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, comprenant en outre un système de connexion (16) électrique ou optique qui est mécaniquement solidaire de la surface de laize (ST) de la laize textile (1) et est positionné de sorte à être logé à l'intérieur du fourreau (6) formé par la bande textile (2).
- [Revendication 12] Structure immersible (1000) selon la revendication précédente, dans

laquelle :

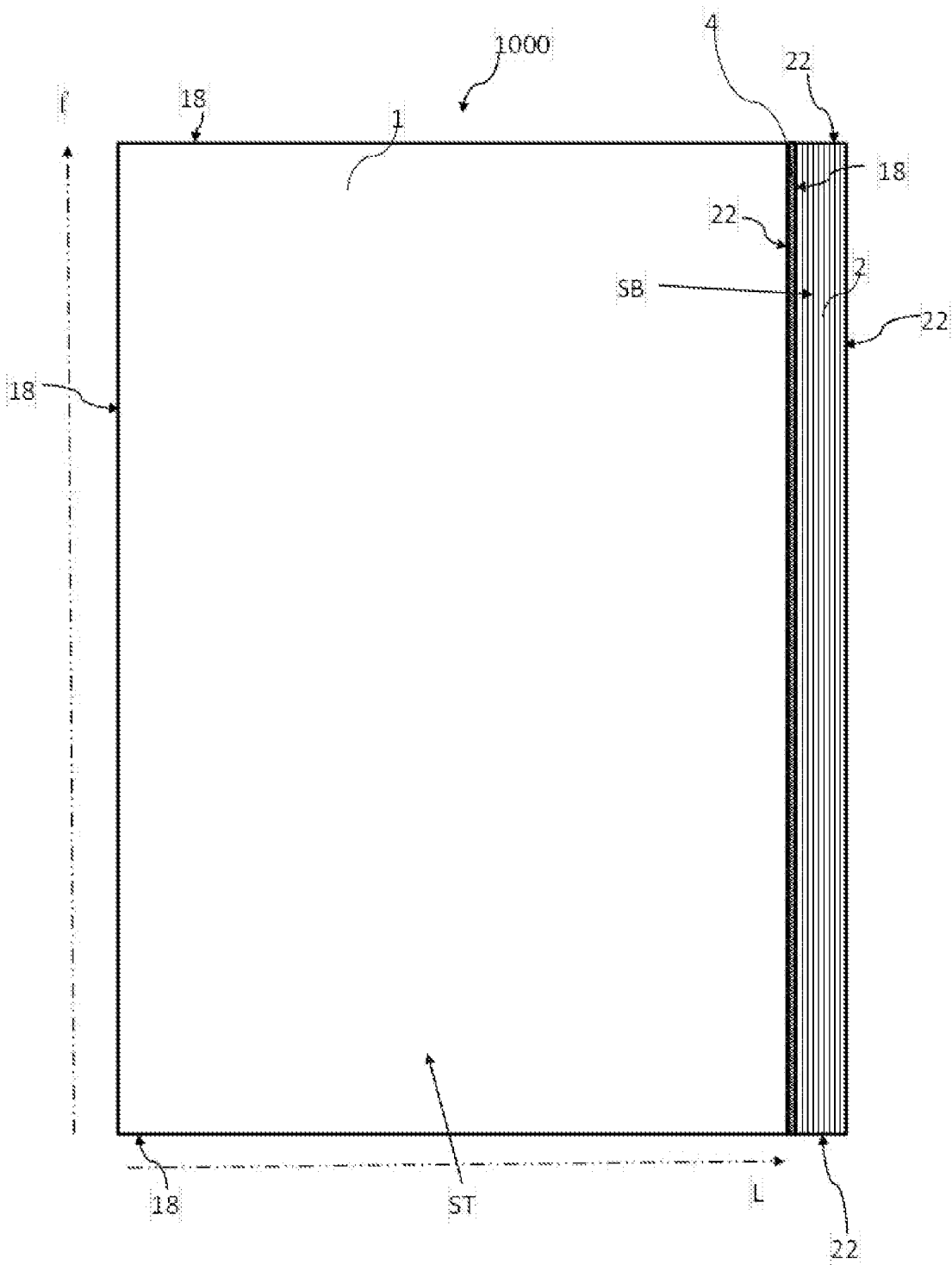
- la ou chaque laize textile (1) comporte des fils électriquement conducteurs ;
- le système de connexion (16) est un système de connexion électrique ;
- et
- le système de connexion (16) est électriquement connecté aux fils conducteurs électriques du textile (1).

[Revendication 13]

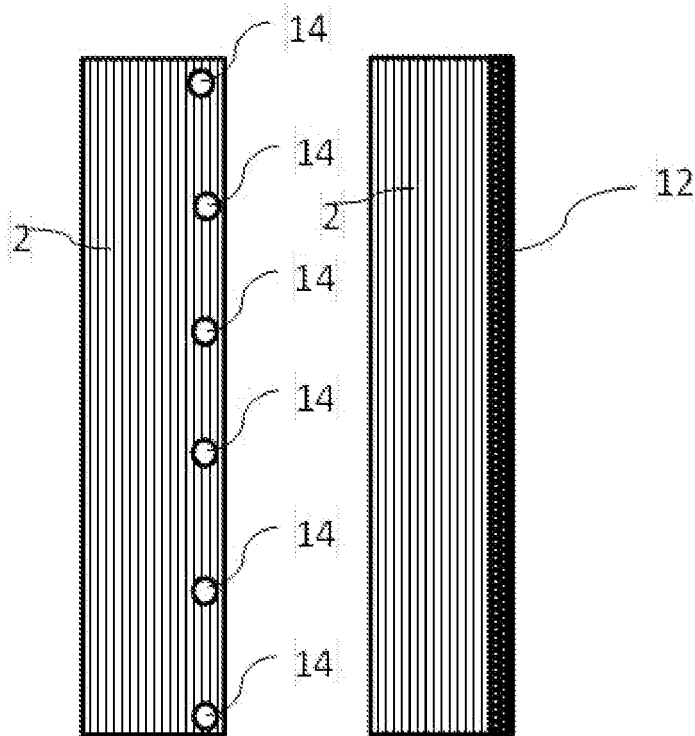
Système pour former des concrétions en milieu électrolytique (9) par électrolyse ;

le système comportant une structure immersible selon la revendication 12, une structure anodique (7) et une structure cathodique (8) reliées l'une à l'autre, la structure cathodique (8) étant formée par les fils électriquement conducteurs de la structure immersible (1000).

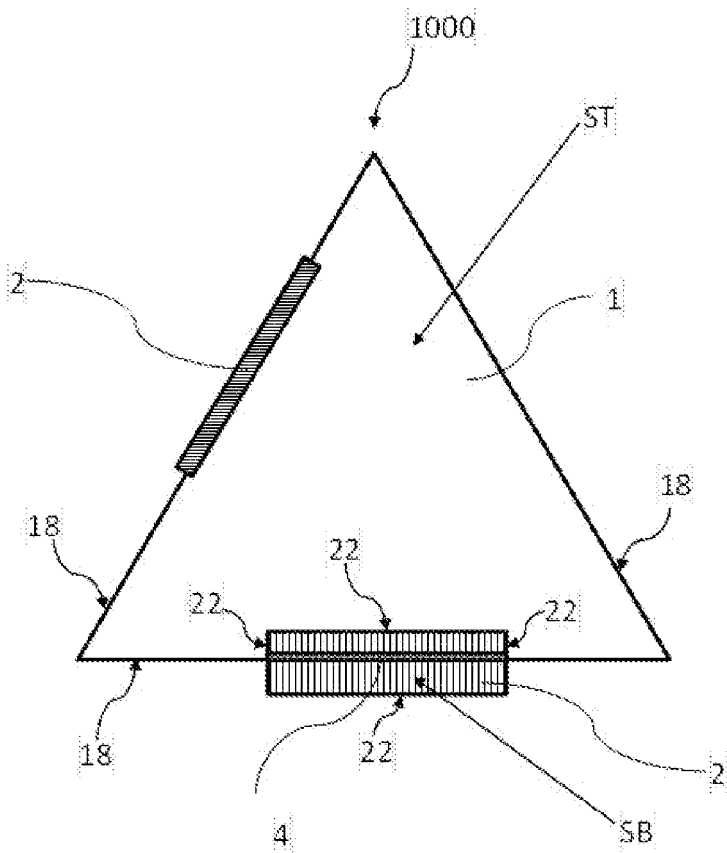
[Fig. 1]



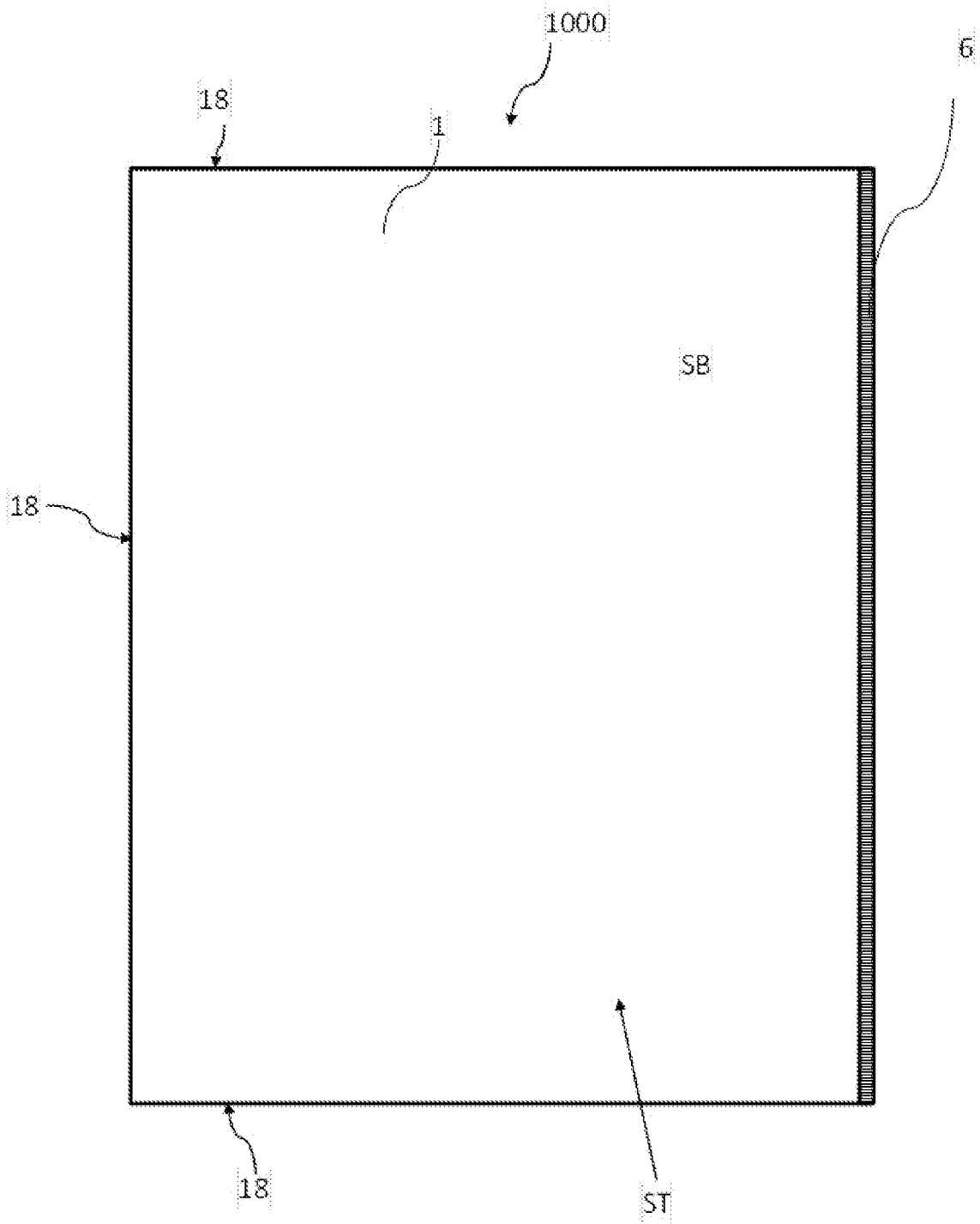
[Fig. 2]



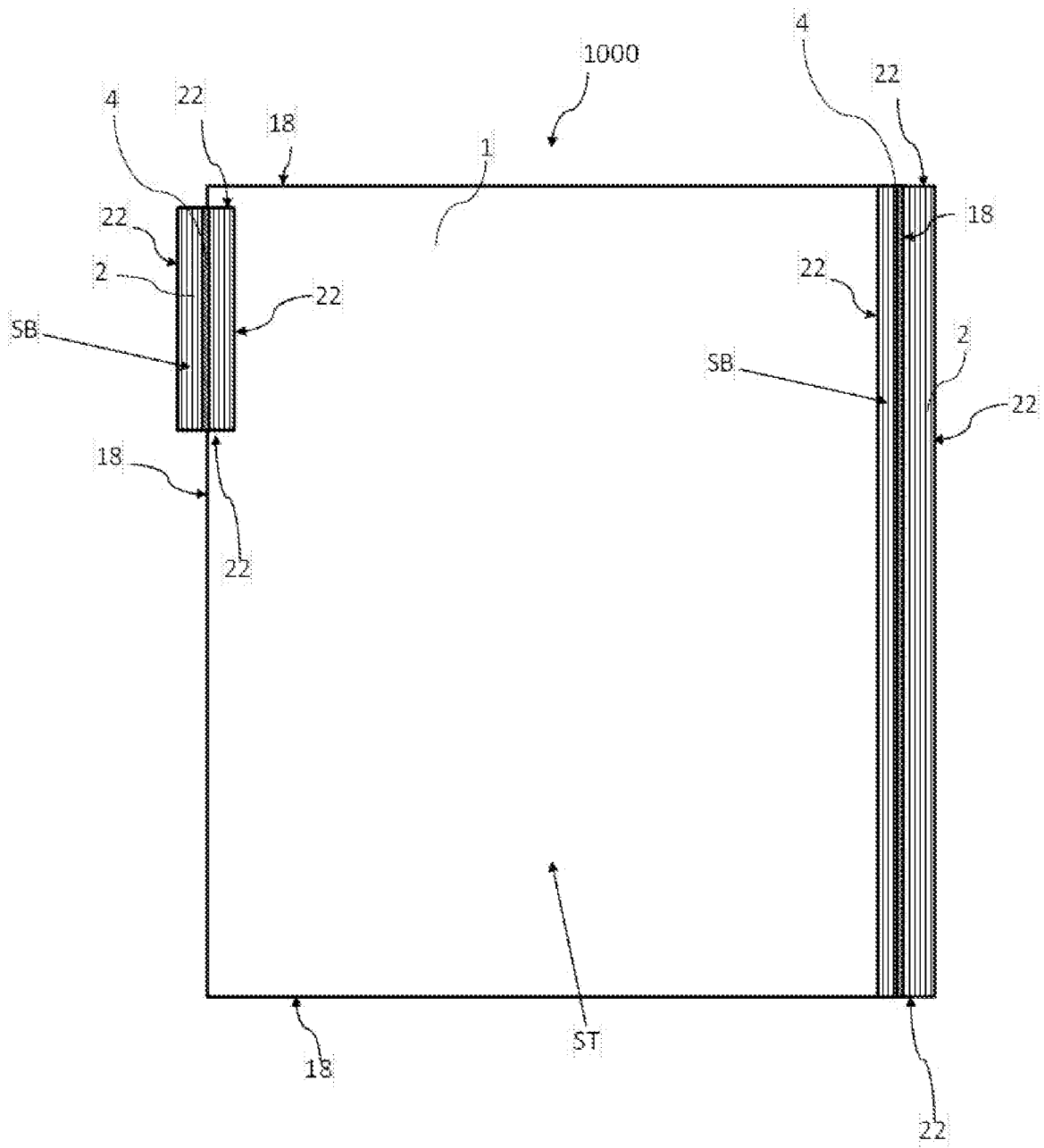
[Fig. 4a]



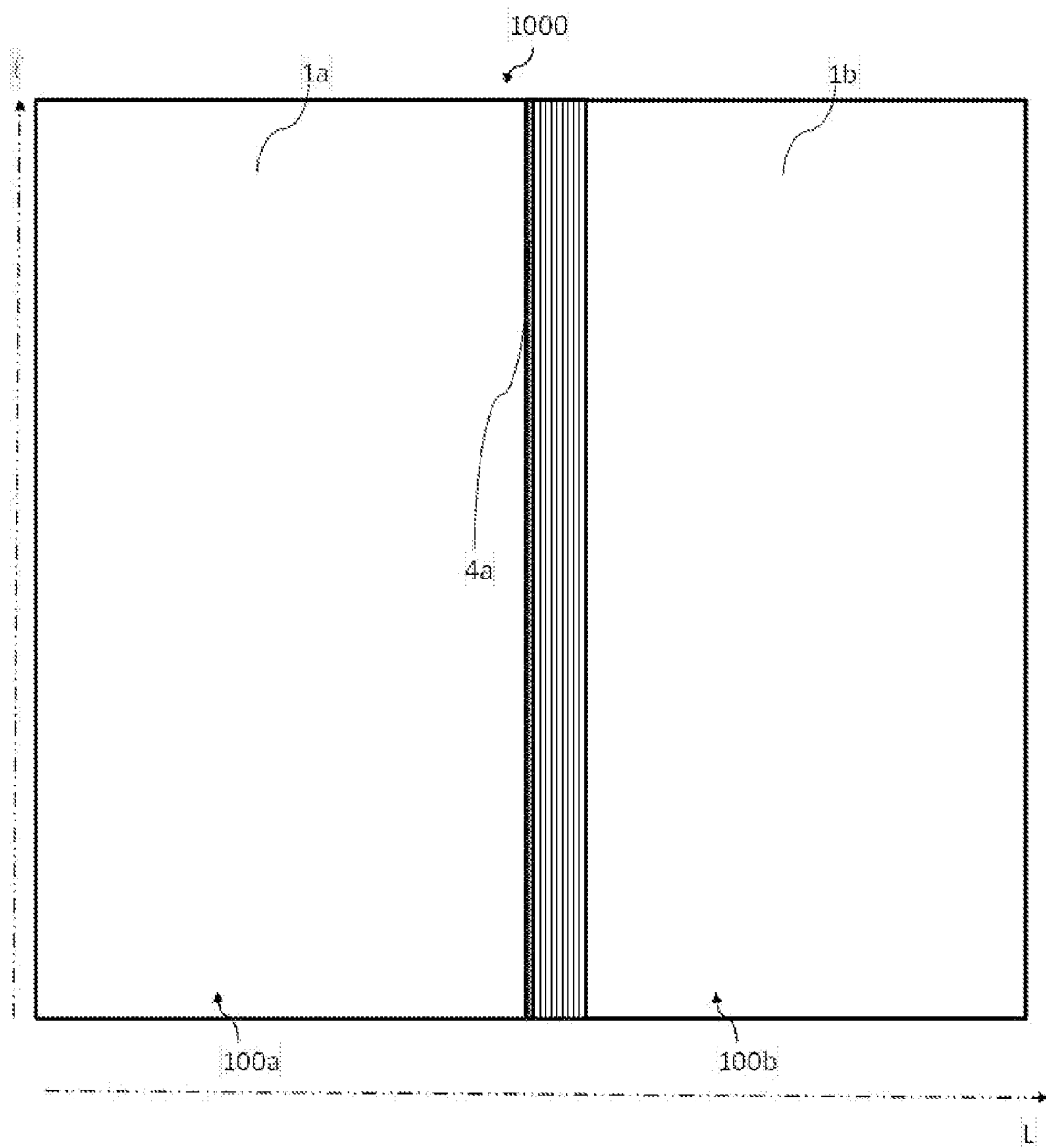
[Fig. 3]



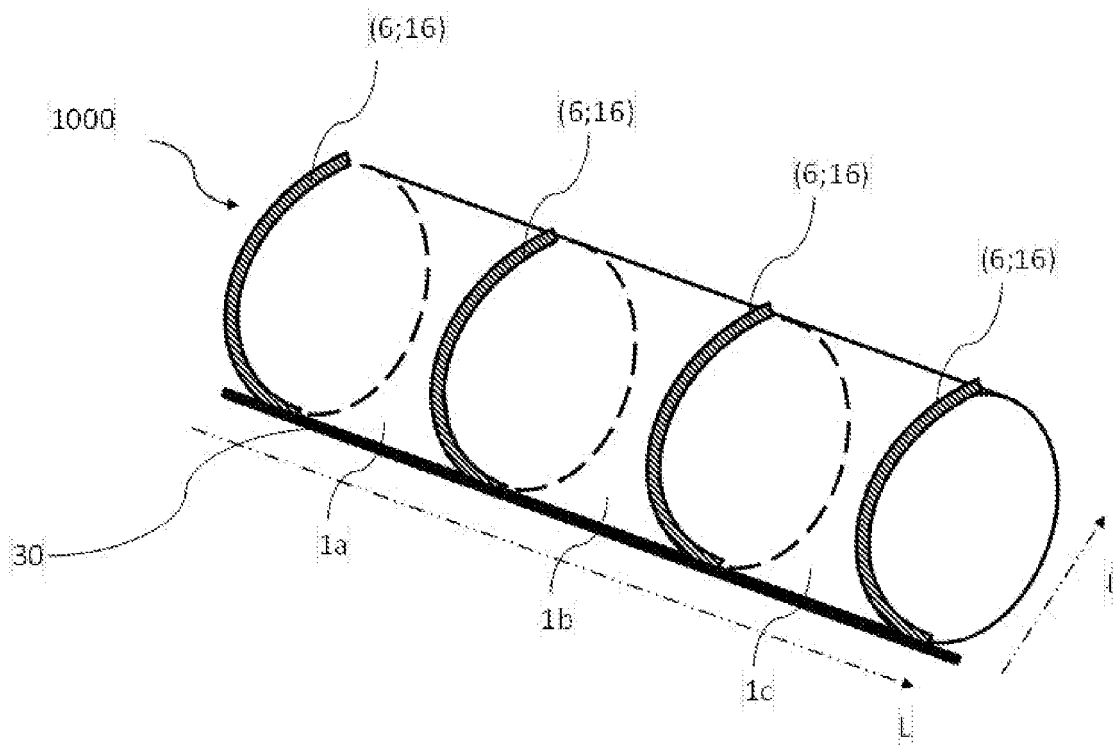
[Fig. 4b]



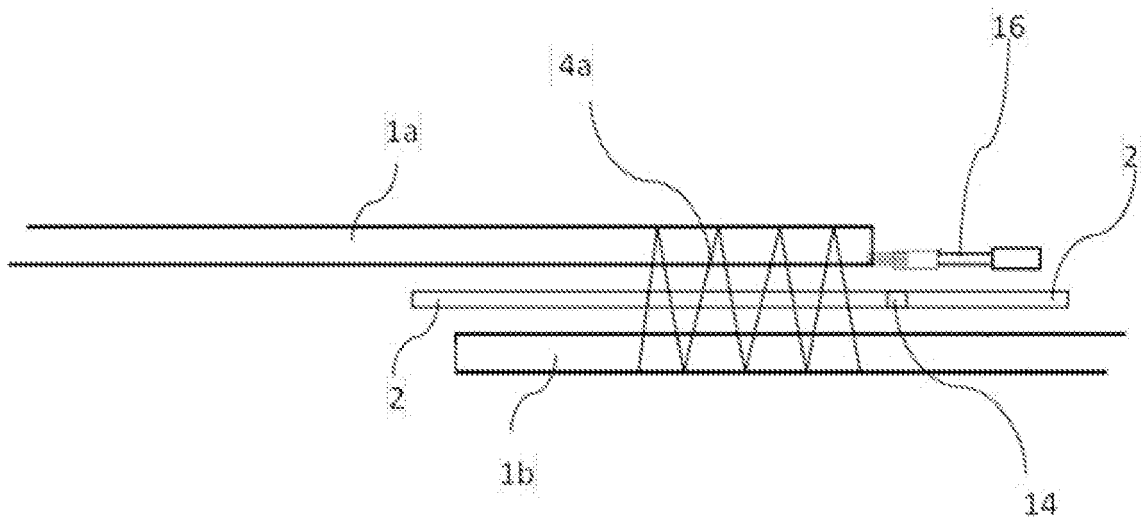
[Fig. 5]



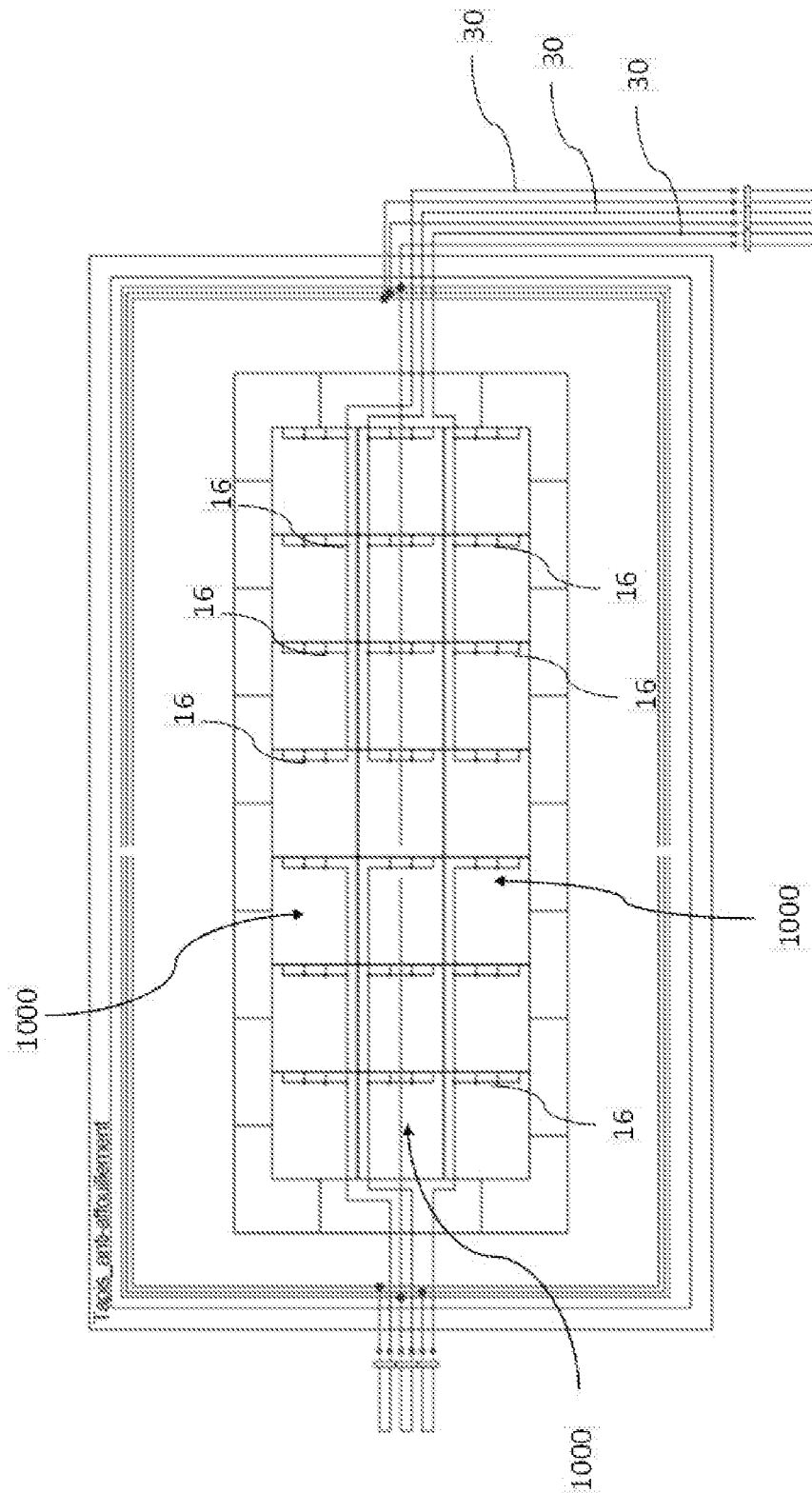
[Fig. 6]



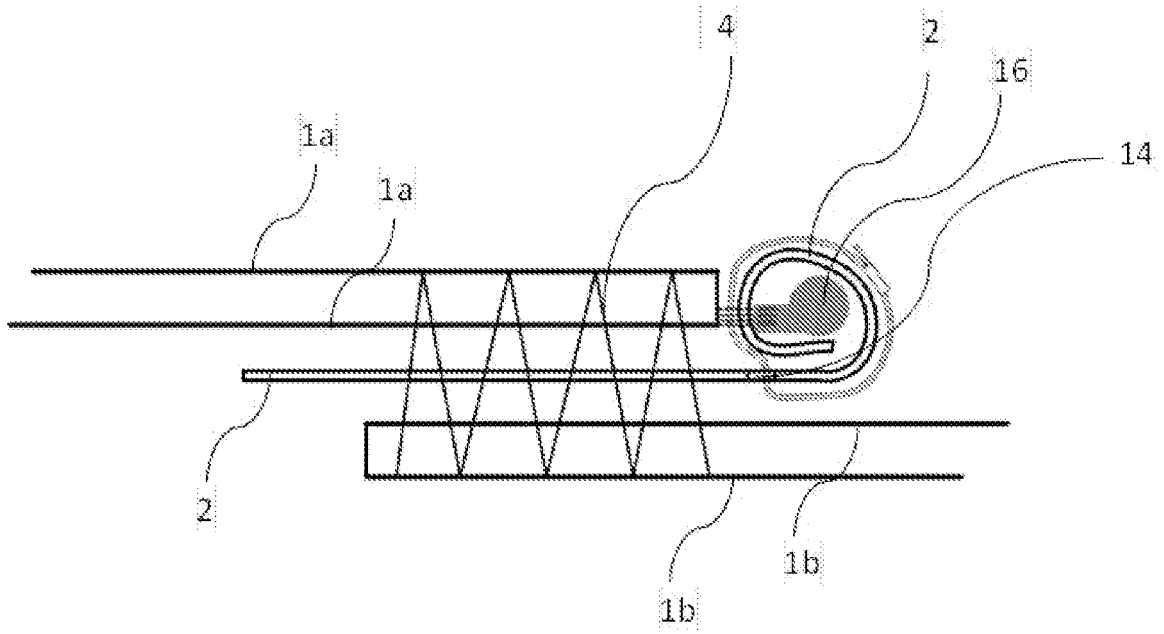
[Fig. 7]



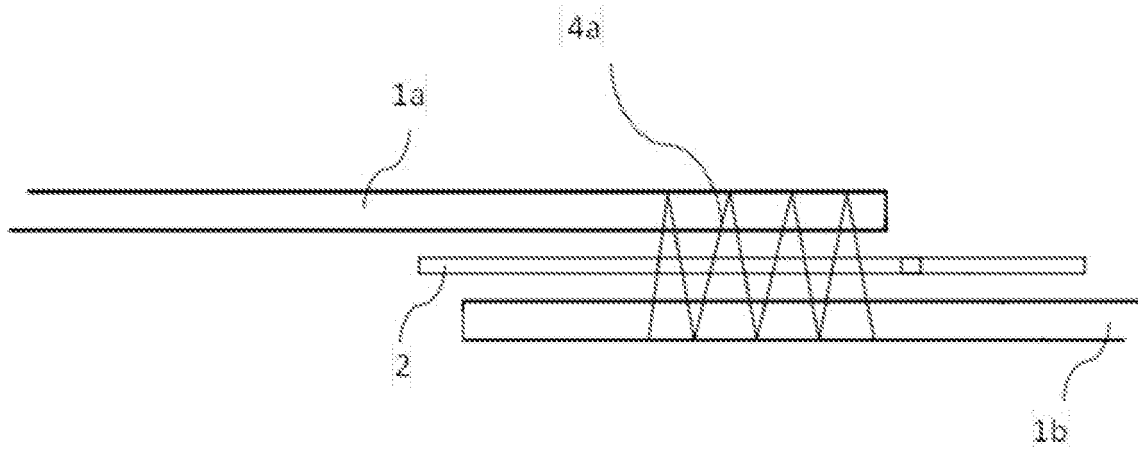
[Fig. 9]



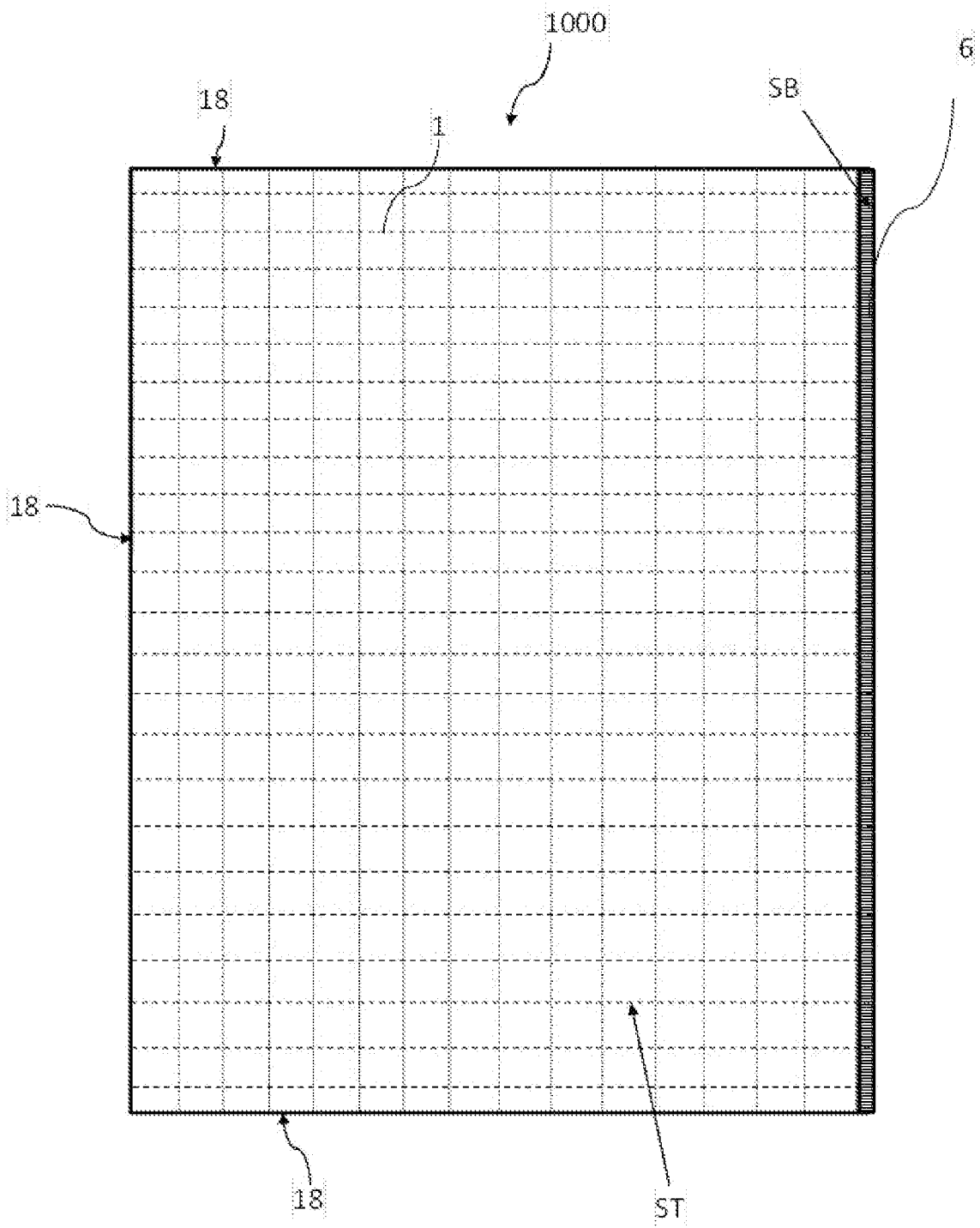
[Fig. 10]



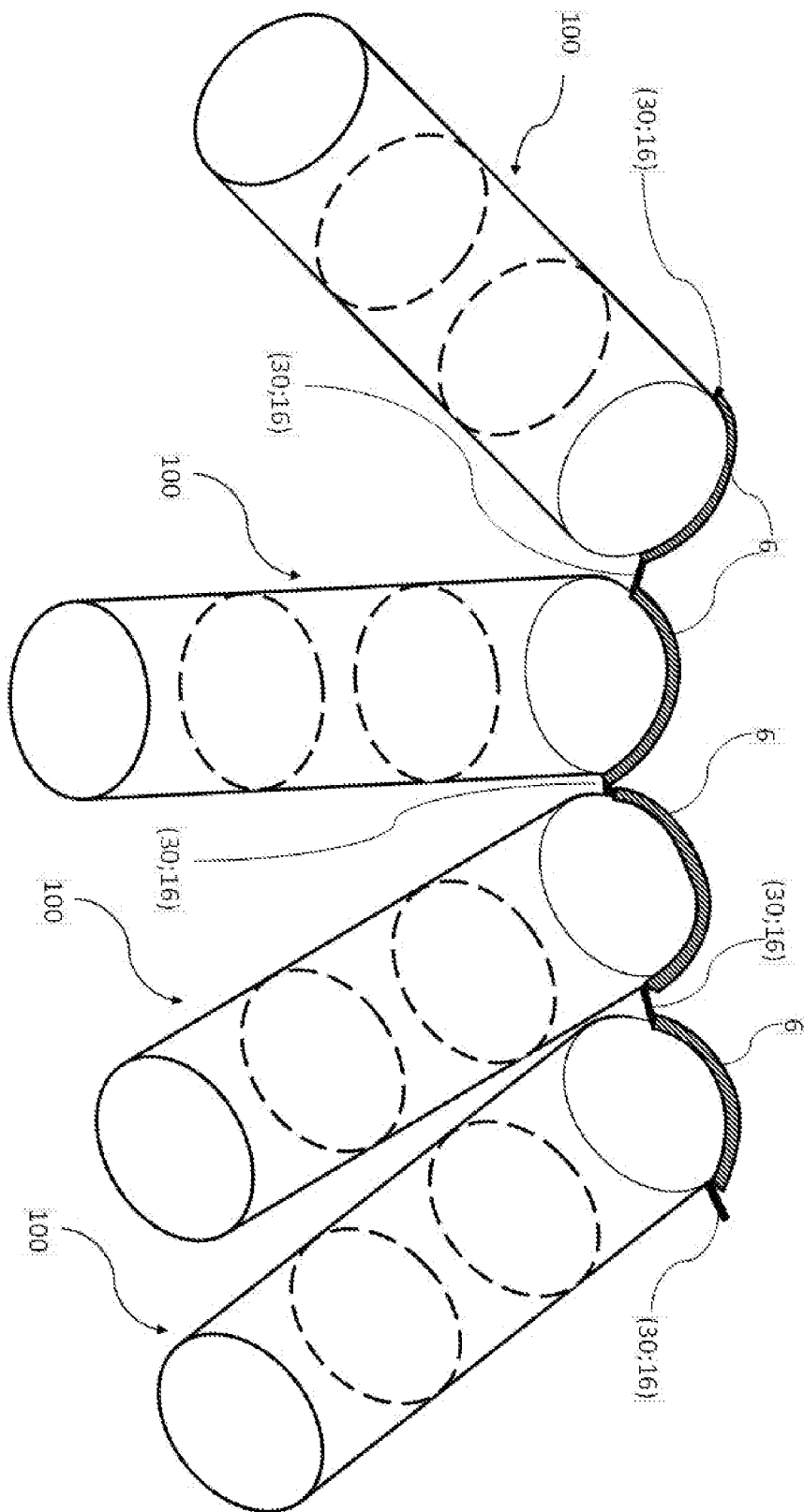
[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 920145
FR 2305728

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2014/233867 A1 (TSENG CHUN-JUNG [TW] ET AL) 21 août 2014 (2014-08-21) * alinéas [0004] - [0005] * * alinéas [0016] - [0024] * * figures 3-6 * -----	1-10	C25D 9/08 D03D 1/00 D03D 11/00 D03D 15/527 E02B 3/04
X	TW M 396 838 U (GOLD JOINT IND CO LTD [TW]) 21 janvier 2011 (2011-01-21) * figure 7 * -----	1-10	
Y	US 2016/311003 A1 (DURKHEIM YVES [FR] ET AL) 27 octobre 2016 (2016-10-27) * alinéas [0053] - [0074] * * figure 5 * -----	11,12	
A		13	
Y	GB 2 532 483 A (ELECTROKINETIC LTD [GB]) 25 mai 2016 (2016-05-25) * page 13, ligne 21 - page 17, ligne 24 * * figures 1-2 * -----	11,12	
A		13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) C25D E02C C04B E02B E02D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 novembre 2023		Crottaz, Olivier	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2305728 FA 920145**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **28-11-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 2014233867 A1		21-08-2014	CN	103015363 A	03-04-2013
			EP	2573272 A2	27-03-2013
			HK	1183919 A1	10-01-2014
			KR	20140064985 A	28-05-2014
			RU	2014115959 A	27-10-2015
			TW	M424357 U	11-03-2012
			US	2014233867 A1	21-08-2014
			WO	2013043823 A1	28-03-2013

TW M396838	U	21-01-2011	AUCUN		

US 2016311003 A1		27-10-2016	AU	2014363584 A1	23-06-2016
			AU	2019203224 A1	06-06-2019
			CA	2930771 A1	18-06-2015
			EP	3079840 A2	19-10-2016
			FR	3014337 A1	12-06-2015
			US	2016311003 A1	27-10-2016
			WO	2015086628 A2	18-06-2015

GB 2532483 A		25-05-2016	GB	2532483 A	25-05-2016
			GB	2546444 A	19-07-2017
